

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
26 juillet 2001 (26.07.2001)

PCT

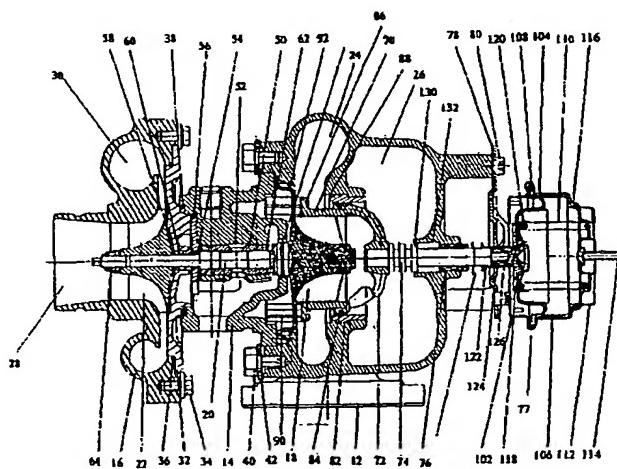
(10) Numéro de publication internationale
WO 01/53679 A1

- (51) Classification internationale des brevets⁷ : F02C 6/12, F01D 17/14
- (21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR00/00066
- (22) Date de dépôt international : 14 janvier 2000 (14.01.2000)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (*pour US seulement*) : BERNARDINI, Luciano, Labindo [FR/FR]; 13, rue de la Forêt, F-88390 Uxegney (FR). LOMBARD, Alain, René [FR/FR]; Lotissement les Bergeronnettes, F-88390 Uxegney (FR). PERRIN, Jean-Luc, Hubert [FR/FR]; 23, Allée des Alouettes, F-88150 Girmont (FR). VIOLA, Eric, Joseph [FR/FR]; 114, rue Salvador Allende, F-88000 Epinal (FR).
- (74) Mandataire : BERTRAND, Didier; S.A. Fédit-Loriot et Autres, Conseils en Propriété Industrielle, 38, avenue Hoche, F-75008 Paris (FR).
- (81) États désignés (*national*) : AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: TURBOCHARGER WITH SLIDING BLADES HAVING COMBINED DYNAMIC SURFACES AND HEAT SCREEN AND UNCOUPLED AXIAL ACTUATING DEVICE

(54) Titre : TURBOCOMPRESSEUR A AILETTES COULISSANTES AVEC SURFACES AÉRODYNAMIQUES ET ECRAN THERMIQUE COMBINES ET DISPOSITIF D'ACTIONNEMENT AXIAL DECOUPLE



WO 01/53679 A1

(57) Abstract: The invention concerns a turbocharger having a variable geometry turbine intake incorporating a mobile cylindrical piston (70) for varying the area of the induction nozzle in the turbine (18). Blades (90) mounted on the piston for controlling the flow in the nozzle penetrate through a slotted heat shield (92) having a central opening wherein the rear disc of the turbine wheel is embedded to provide a smooth aerodynamic flow in the turbine vanes. A shield (100) engaged between the heat screen and a central housing of the turbocharger prevents the gas from the rear disc cavity from recycling into the cavity housing the blades further enhancing the aerodynamic flow. An axial actuating device (77) is secured for operating the piston by means of a shaft coupled by a cross (72) to the piston and coupled to an actuating hub (118) in the actuating device by quick connect unthreaded connection (122).

[Suite sur la page suivante]



MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU,
SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VN, YU, ZA, ZW.

Publiée :
— avec rapport de recherche internationale

- (84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,
LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM,
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : Un turbocompresseur ayant une admission de turbine à géométrie variable incorpore un piston cylindrique (70) déplaçable pour varier l'aire de la tuyère d'admission dans la turbine (18). Des ailettes (90) montées sur le piston pour contrôler l'écoulement dans la tuyère entrent à travers un écran thermique à fentes (92) ayant une ouverture centrale dans laquelle le disque arrière de la roue de turbine est noyé pour fournir un écoulement aérodynamique lisse dans les aubes de turbine. Un bouclier (100), engagé entre l'écran thermique et une enveloppe centrale du turbocompresseur, empêche la recirculation du gaz de la cavité du disque arrière dans la cavité recevant les ailettes pour mettre encore en valeur l'écoulement aérodynamique. Un dispositif d'actionnement axial (77) est attaché pour le fonctionnement du piston par un arbre couplé par un croisillon (72) au piston et couplé à un moyeu d'actionnement (118) dans le dispositif d'actionnement par une connexion rapide sans filetage (122).

10

15 **TURBOCOMPRESSEUR A AILETTES COULISSANTES AVEC
SURFACES AÉRODYNAMIQUES ET ÉCRAN THERMIQUE COMBINES ET
DISPOSITIF D'ACTIONNEMENT AXIAL DECOUPLE**

20 **ARRIÈRE-PLAN DE L'INVENTION**

20

Domaine de l'invention:

La présente invention se rapporte généralement à des turbocompresseurs à géométrie variable. Plus particulièrement, un turbocompresseur est fourni ayant une 25 admission de turbine à tuyère variable à ailettes coulissantes, avec les ailettes entrant par un écran thermique en tôle à fentes suspendu dans l'enveloppe de la turbine et ayant la roue de la turbine noyée dans celle-ci afin de fournir une surface aérodynamique dirigeant 30 l'écoulement de gaz d'échappement dans une roue de turbine avec un disque arrière sensiblement complet, un bouclier aérodynamique et un dispositif d'actionnement axial découplé pour faciliter le montage.

Description de l'art apparenté:

Les turbocompresseurs à grand rendement utilisent des systèmes à géométrie variable pour les admissions de tuyère de turbine afin d'augmenter la performance et le rendement aérodynamique. Les systèmes à géométrie variable pour turbocompresseurs ont typiquement été de deux types: à ailettes rotatives et à piston. Le type à ailettes rotatives exemplifié dans le brevet US numéro 5.947.681, intitulé PRESSURE BALANCED DUAL AXLE VARIABLE NOZZLE TURBOCHARGER fournit une pluralité d'aillettes individuelles placées dans la tuyère d'admission de la turbine qui peuvent tourner pour réduire ou augmenter l'aire de la tuyère et le volume d'écoulement. Le type à piston, qui est exemplifié dans les brevets US numéros 5.214.920 et 5.231.831 intitulés tous les deux TURBOCHARGER APPARATUS, et le brevet US numéro 5.441.383 intitulé VARIABLE EXHAUST DRIVEN TURBOCHARGERS, utilise un piston ou une paroi cylindrique qui est déplaçable de manière concentrique à l'axe de rotation de la turbine pour réduire l'aire de l'admission de la tuyère. Dans la plupart des cas, le turbocompresseur à géométrie variable du type à piston incorpore des ailettes avec un angle d'attaque fixe par rapport à l'écoulement d'air, qui sont soit montées sur le piston soit sur une paroi de tuyère stationnaire en face du piston et qui entrent dans des fentes dans la surface opposée durant le mouvement du piston.

Dans les turbocompresseurs à géométrie variable du type à piston de l'art antérieur, le défi a été de maximiser la performance aérodynamique équilibré par le tolérancement des surfaces de contact, surtout des ailettes et des fentes de réception qui sont soumises à une variation de température extrême et à une contrainte

mécanique, ainsi que de fournir un moyen pour actionner le piston selon une configuration pouvant être facilement fabriquée.

5

RESUME DE L'INVENTION

Un turbocompresseur incorporant la présente invention a une carcasse ayant une enveloppe de turbine recevant du gaz d'échappement d'un collecteur d'échappement d'un moteur à combustion interne au niveau d'une admission et ayant une 10 sortie d'échappement, une enveloppe de compresseur ayant une admission d'air et une première volute, et une enveloppe centrale à l'intermédiaire de l'enveloppe de turbine et de l'enveloppe de compresseur. Une roue de turbine est montée dans l'enveloppe de turbine pour 15 extraire l'énergie du gaz d'échappement. La roue de turbine est connectée à un arbre qui s'étend de l'enveloppe de turbine à travers un alésage d'arbre dans l'enveloppe centrale et la roue de turbine a un disque arrière sensiblement complet et des aubes multiples. Un pâlier 20 monté dans l'alésage d'arbre de l'enveloppe centrale soutient l'arbre pour le mouvement rotatif et une roue à aubes est connectée à l'arbre en face de la roue de turbine et enfermée dans l'enveloppe de compresseur.

Un piston sensiblement cylindrique est concentrique à 25 la roue de turbine et déplaçable parallèlement à un axe de rotation de la roue de turbine. Une pluralité d'ailettes s'étendent sensiblement parallèlement à l'axe de rotation à partir d'une première extrémité du piston à proximité du disque arrière. Un écran thermique est engagé au niveau de 30 sa circonférence externe entre l'enveloppe de turbine et l'enveloppe centrale et s'étend radialement vers l'intérieur vers l'axe de rotation. Le disque arrière de la roue de turbine est noyé dans l'écran thermique pour

l'écoulement lisse du gaz d'échappement dans les aubes. L'écran thermique a en outre une pluralité de fentes recevant les ailettes. Un dispositif d'actionnement est fourni pour déplacer le piston d'une première position dans laquelle la première extrémité est à proximité de l'écran thermique vers une deuxième position dans laquelle la première extrémité est éloignée de l'écran thermique.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

10 Les détails et caractéristiques de la présente invention seront mieux compris en rapport avec la description détaillée et des dessins sur lesquels:

La FIG.1 est une vue en élévation en coupe transversale d'un turbocompresseur utilisant une 15 réalisation de l'invention;

La FIG.2 est une vue de dessus d'une première réalisation de l'écran thermique;

La FIG.3 est une vue de dessus d'une deuxième réalisation de l'écran thermique;

20 La FIG.4 est une vue en élévation en coupe transversale d'une réalisation de l'invention avec un bouclier aérodynamique en conjonction avec l'écran thermique;

La FIG.5 est une vue éclatée du dispositif 25 d'actionnement;

La FIG.6 est une vue détaillée de la connexion rapide entre l'embout à rotule et l'ensemble de diaphragme.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

30 En nous référant aux dessins, la FIG.1 montre une réalisation de l'invention pour un turbocompresseur 10 qui incorpore une enveloppe de turbine 12, une enveloppe centrale 14 et une enveloppe de compresseur 16. Une roue de

turbine 18 est connectée par l'arbre 20 à une roue de compresseur 22. La roue de turbine convertit l'énergie du gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne fourni d'un collecteur d'échappement (non illustré) à une volute 5 24 dans l'enveloppe de turbine. Le gaz d'échappement est expansé à travers la turbine et sort de l'enveloppe de turbine par la sortie 26.

L'enveloppe de compresseur incorpore une admission 28 et une volute de sortie 30. Une plaque arrière 32 est 10 connectée par des boulons 34 à l'enveloppe de compresseur. La plaque arrière est, à son tour, fixée à l'enveloppe centrale en utilisant des boulons (non illustrés). Un premier joint en anneau 36 est engagé entre la plaque arrière et l'enveloppe de compresseur et un deuxième joint 15 en anneau 38 est engagé entre la plaque arrière et l'enveloppe centrale. Des boulons 40 et des rondelles de fixation 42 raccordent l'enveloppe de turbine à l'enveloppe centrale.

Des paliers de tourillon 50 montés dans l'alésage 20 d'arbre 52 de l'enveloppe centrale soutiennent l'arbre en rotation. Un collier de serrage 54 monté sur l'arbre adjacent à la roue de compresseur engage un palier de butée 56 forcé entre l'enveloppe centrale et la plaque arrière dans la réalisation illustrée. Un manchon 58 est engagé 25 entre le collier de serrage et la roue de compresseur. Un joint d'étanchéité rotatif 60, tel qu'un segment de piston, fournit un joint étanche entre le manchon et la plaque arrière. Un circlip 62 force le palier de tourillon dans l'alésage et un écrou 64 force la roue de compresseur et 30 les composants de palier sur l'arbre.

Le mécanisme à géométrie variable de la présente invention inclut un piston sensiblement cylindrique 70 entrant dans l'enveloppe de turbine concentriquement aligné

sur l'axe rotatif de la turbine. Le piston est longitudinalement déplaçable par un croisillon 72, ayant trois branches dans la réalisation illustrée, s'attachant au piston et s'attachant à un arbre d'actionnement 74.

5 L'arbre d'actionnement entre dans une douille 76 s'étendant à travers l'enveloppe de turbine et se connecte à un dispositif d'actionnement 77. Sur la réalisation illustrée, le dispositif d'actionnement est monté sur des saillies sur l'enveloppe de turbine en utilisant un support 78 et des boulons 80.

Le piston glisse dans l'enveloppe de turbine par une pièce rapportée à faible friction 82. Un joint d'étanchéité cylindrique 84 est inséré entre le piston et la pièce rapportée. Le piston est déplaçable à partir d'une position fermée illustrée à la FIG.1, réduisant sensiblement l'aire de la tuyère d'admission qui va de la volute 24 à la turbine. En position complètement ouverte, une projection radiale 86 sur le piston entre dans un dépouillement 88 qui limite la course du piston.

20 Les ailettes 90 de la tuyère s'étendent à partir de la projection radiale sur le piston. En position fermée du piston, les ailettes sont logées dans une portion dépouillée de la pièce moulée de l'enveloppe centrale. Un écran thermique 92 est engagé entre l'enveloppe de turbine et l'enveloppe centrale. L'écran est de forme adaptée pour s'étendre dans la cavité de l'enveloppe de turbine à partir de l'interface entre l'enveloppe centrale et l'enveloppe de turbine et fournir une paroi interne à la tuyère d'admission de la turbine. La roue de turbine inclut un disque arrière sensiblement complet et une ouverture centrale 94 (mieux vus sur les FIG.2 et 3 comme décrit par la suite) dans l'écran reçoit le disque arrière de la roue de turbine d'une manière noyée pour fournir une trajectoire

aérodynamique sensiblement lisse de la sortie de la volute de l'enveloppe de turbine jusqu'à la roue de turbine.

La FIG.2 montre une première réalisation de l'écran thermique incorporant des fentes fermées 96 pour recevoir les ailettes 90. La circonference de l'ouverture 94, dans laquelle le disque arrière de la roue de turbine est noyé, est en dedans de la portion des profils des fentes logeant le bord arrière des ailettes. Cette réalisation fournit un profil aérodynamique optimal, cependant, les contraintes de production et les tolérances entre les fentes et les ailettes, risquent d'empêcher l'utilisation effective de cette réalisation dans certaines applications.

La FIG.3 montre une deuxième réalisation de l'écran thermique qui fournit un profil ouvert au niveau du bord arrière des fentes adjacent à l'ouverture centrale pour réduire, dans une certaine mesure, les exigences de tolérance de ces fentes. Le profil des fentes s'étend le long et au-delà de la surface externe des aubes sensiblement jusqu'au diamètre du disque arrière de la roue de turbine, cependant, le profil le long de la surface interne de l'ailette se termine en laissant une ouverture, généralement désignée 98, joignant la fente à l'ouverture centrale. Dans les deux réalisations, le fait de noyer l'excentricité du moyeu de la roue de turbine et le disque arrière dans l'ouverture centrale, minimise le dégagement et l'espace sans ailettes entre les bords arrière des ailettes et le diamètre de la pointe de l'aubage de la roue de turbine.

La FIG.4 montre un bouclier aérodynamique 100 engagé entre l'écran thermique et l'enveloppe centrale. Le bouclier empêche la recirculation des fuites de gaz d'échappement à partir de la cavité du disque arrière de la roue de turbine dans le dépouillement dans l'enveloppe

centrale qui loge les ailettes dans la position fermée du piston. Empêcher la recirculation à partir de la cavité du disque arrière encourage un écoulement lisse de la tuyère d'admission dans les aubes de la roue de turbine. Sur la 5 réalisation illustrée, le bouclier est fixé entre l'écran thermique et l'enveloppe centrale par l'action d'un ressort comparable à une rondelle élastique bombée.

Le système d'actionnement du piston dans la réalisation illustrée sur les dessins, est un dispositif 10 d'actionnement pneumatique 77 ayant un fond de carcasse 102 fixé à un support 78 comme illustré sur la FIG.1. Comme il est démontré sur la FIG.1 et plus en détail sur la vue éclatée de la FIG.5, un diaphragme 104 est engagé entre le fond de carcasse et un couvercle 106. Une cuvette de 15 ressort 108 en combinaison avec le couvercle force un ressort 110 dans le but de restaurer la force sur le diaphragme. Le couvercle est maintenu en position par une chape de dispositif d'actionnement 112 qui contient une arrivée de vide 114 pour l'actionnement. Un joint 20 d'étanchéité 116 est fourni entre la chape et le couvercle.

Un moyeu d'actionnement 118 est fixé au diaphragme par une rondelle élastique 120, qui agit aussi comme une cuvette pour le ressort 110. Le moyeu d'actionnement est connecté à l'arbre par une connexion rapide 122, qui sera 25 décrite plus en détail par la suite. Un raccord de centrage de diamètre réduit 124 sur l'arbre entre dans un contre-alésage 126 dans le moyeu.

Comme illustré sur la Fig.1, le mouvement linéaire de l'arbre est mis en valeur par des prolongements diamétraux 30 130 sur l'arbre qui entrent de manière coulissante dans un alésage 132 dans l'enveloppe de turbine. Dans certaines réalisations, un déflecteur 134 est monté autour de l'arbre pour dévier les fuites de gaz par la douille 76 et les

éloigner du dispositif d'actionnement.

La connexion rapide, illustrée en détail sur les FIG.5 et 6, est de la tôle façonnée en une forme sensiblement cylindrique avec une fente longitudinale 140. 5 Des découpures opposées 142 dans la paroi du cylindre fournissent un dégagement pour des languettes 144 qui sont abaissées dans le cylindre. Un premier jeu de languettes est adapté pour s'engager dans une fente 146 dans l'arbre tandis qu'un deuxième jeu de languettes est adapté pour 10 s'engager dans une fente 148 dans le moyeu d'actionnement. L'élasticité des languettes en tôle et du cylindre fendu permet l'insertion de l'arbre et du moyeu dans la connexion rapide par l'engagement instantané des languettes dans les fentes, éliminant ainsi le besoin de toute connexion 15 filetée entre l'arbre et le moyeu. Le raccord d'alignement et l'alésage dans le moyeu maintiennent l'alignement axial de l'ensemble.

Un avantage supplémentaire de la configuration de la connexion rapide est la possibilité de déposer le 20 dispositif d'actionnement du turbocompresseur sans démontage significatif, et ce qui est plus important, dans la plupart des configurations de montage, sans déposer le turbocompresseur du véhicule. Le support 78 est desserré de l'enveloppe de turbine et un outil à compression est 25 utilisé pour faire sortir les languettes des fentes et permettre de retirer l'arbre et/ou le moyeu de la connexion rapide.

Une réalisation alternative pour la connexion rapide est une rondelle-frein en étoile qui est coincée dans une 30 découpage dans le moyeu d'actionnement. En insérant l'arbre dans le moyeu, la rondelle-frein en étoile engage un épaulement sur l'arbre. Un bord circonférentiel de la découpage est serti pour fixer la rondelle-frein en étoile

10

dans la découpure. La deuxième réalisation permet une longueur réduite sur l'accouplement global.

Ayant décrit l'invention en détail comme l'exige le droit en propriété industrielle, les hommes de l'art se rendront compte de modifications et de substitutions aux réalisations spécifiques divulguées aux présentes. De telles modifications et substitutions sont dans la portée et dans l'intention de la présente invention telle que définie dans les revendications qui suivent.

10

15

20

25

30

5

10

15

REVENDICATIONS:

1. Un turbocompresseur comprenant:
une carcasse ayant une enveloppe de turbine recevant du gaz d'échappement d'un collecteur d'échappement
20 d'un moteur à combustion interne au niveau d'une admission et ayant une sortie d'échappement, une enveloppe de compresseur ayant une admission d'air et une première volute, et une enveloppe centrale à l'intermédiaire de l'enveloppe de turbine et l'enveloppe de compresseur;
- 25 une roue de turbine montée dans l'enveloppe de turbine et extrayant de l'énergie du gaz d'échappement, ladite roue de turbine connectée à un arbre s'étendant de l'enveloppe de turbine à travers un alésage d'arbre dans l'enveloppe centrale et ladite roue de turbine ayant un
30 disque arrière sensiblement complet et des aubes multiples;
un palier monté dans l'alésage d'arbre de l'enveloppe centrale, ledit palier soutenant l'arbre pour le mouvement rotatif;

12

une roue à aubes connectée audit arbre en face de la roue de turbine et enfermée dans l'enveloppe de compresseur;

un piston sensiblement cylindrique, concentrique à la roue de turbine et déplaçable parallèlement à un axe de rotation de la roue de turbine;

une pluralité d'ailettes s'étendant sensiblement parallèlement à l'axe de rotation à partir d'une première extrémité du piston à proximité du disque arrière;

10 un écran thermique engagé au niveau de sa circonférence externe entre l'enveloppe de turbine et l'enveloppe centrale et s'étendant radialement vers l'intérieur vers l'axe de rotation, le disque arrière de la roue de turbine noyé dans l'écran thermique pour 15 l'écoulement lisse du gaz d'échappement dans les aubes, ledit écran thermique ayant en outre une pluralité de fentes recevant les ailettes; et

des moyens pour déplacer le piston d'une première position dans laquelle la première extrémité est à 20 proximité de l'écran thermique vers une deuxième position dans laquelle la première extrémité est éloignée de l'écran thermique.

2. Un turbocompresseur tel que défini dans la 25 revendication 1, comprenant en outre:

un bouclier aérodynamique situé à l'intermédiaire du disque arrière de la roue de turbine et de l'enveloppe centrale et ayant une portion circonférentielle externe engageant une portion circonférentielle interne de l'écran 30 thermique, ledit bouclier aérodynamique ayant une portion circonférentielle interne engageant l'enveloppe centrale à proximité de l'alésage d'arbre.

3. Un turbocompresseur tel que défini dans la revendication 1, dans lequel l'écran thermique a une ouverture centrale dans laquelle le disque arrière est noyé et dans lequel la pluralité des fentes dans l'écran 5 thermique ont chacune un bord arrière fermé à proximité de l'ouverture centrale.

4. Un turbocompresseur tel que défini dans la revendication 1, dans lequel l'écran thermique a une 10 ouverture centrale dans laquelle le disque arrière est noyé et dans lequel la pluralité des fentes de l'écran thermique ont chacune un profil s'étendant au-delà d'une surface externe de l'ailette associée sensiblement jusqu'au diamètre de l'ouverture centrale, ledit profil s'étendant 15 le long d'une surface interne de l'ailette associée se terminant au niveau de l'ouverture centrale laissant une ouverture au niveau du bord arrière joignant l'ouverture centrale.

20 5. Un turbocompresseur tel que défini dans la revendication 1, dans lequel les moyens pour déplacer le piston comprennent:

un croisillon ayant une pluralité de branches attachées au piston, lesdites branches convergeant vers un 25 arbre d'actionnement concentrique à l'axe de rotation;

un dispositif d'actionnement ayant un moyeu d'actionnement; et

un moyen de connexion rapide pour connecter l'arbre d'actionnement et le moyeu d'actionnement.

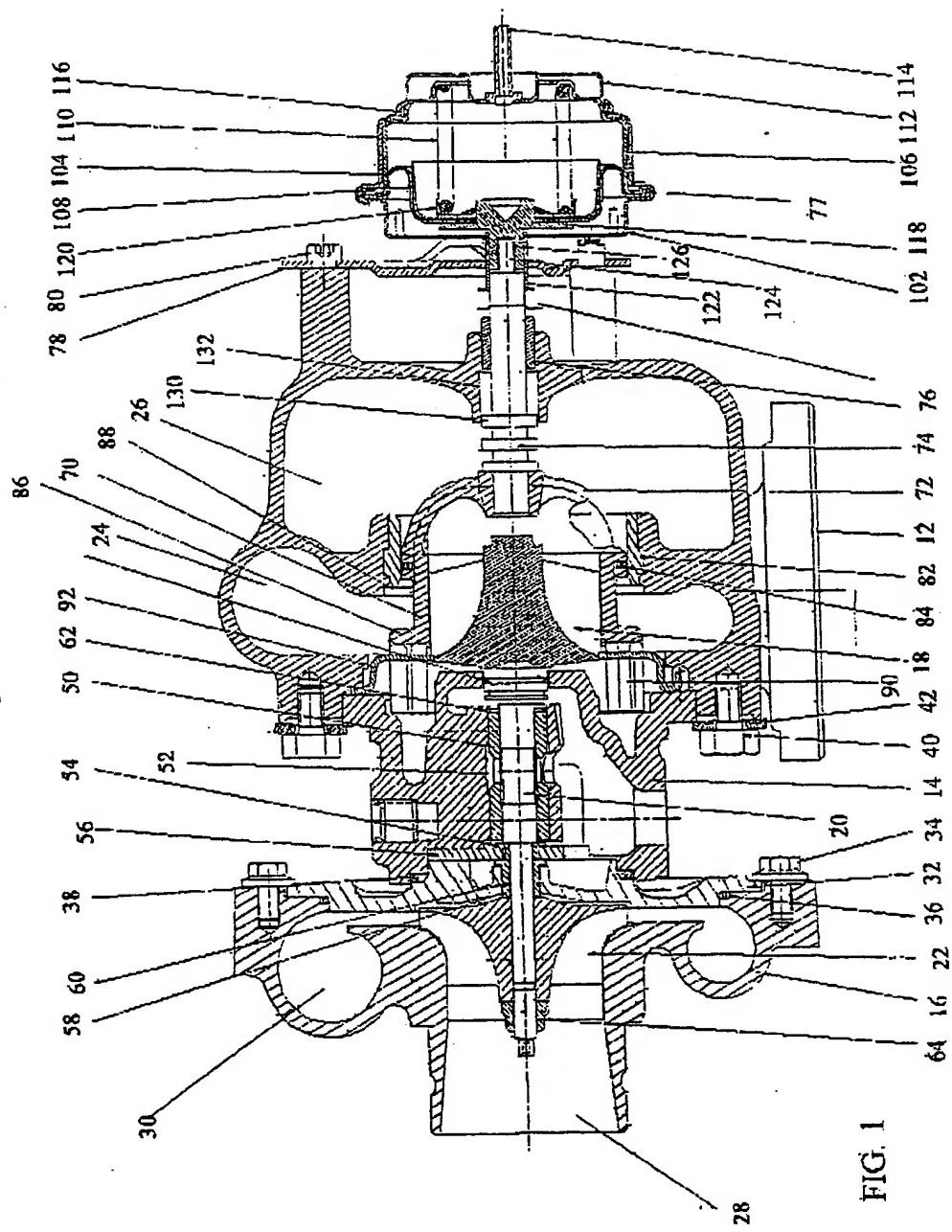
30

6. Un turbocompresseur tel que défini dans la revendication 5, dans lequel le dispositif d'actionnement est un dispositif d'actionnement pneumatique ayant un

diaphragme connecté au moyeu d'actionnement.

7. Un turbocompresseur tel que défini dans la revendication 5, dans lequel le moyen de connexion rapide comprend un cylindre en tôle ayant une fente longitudinale et au moins une paire de languettes élastiques espacées selon une orientation longitudinalement opposée le long de et s'étendant dans le cylindre, l'une de la paire de languettes adaptée pour engager une fente circonférentielle 10 dans l'arbre d'actionnement et la deuxième de la paire de languettes adaptée pour engager une fente circonférentielle dans le moyeu d'actionnement.

8. Un turbocompresseur tel que défini dans la revendication 7, dans lequel le moyeu d'actionnement inclut 15 un contre-alésage adapté pour recevoir de manière bien ajustée un raccord d'alignement s'étendant à partir de l'arbre d'actionnement.



FEUILLE DE REMPLACEMENT (REGLE 26)

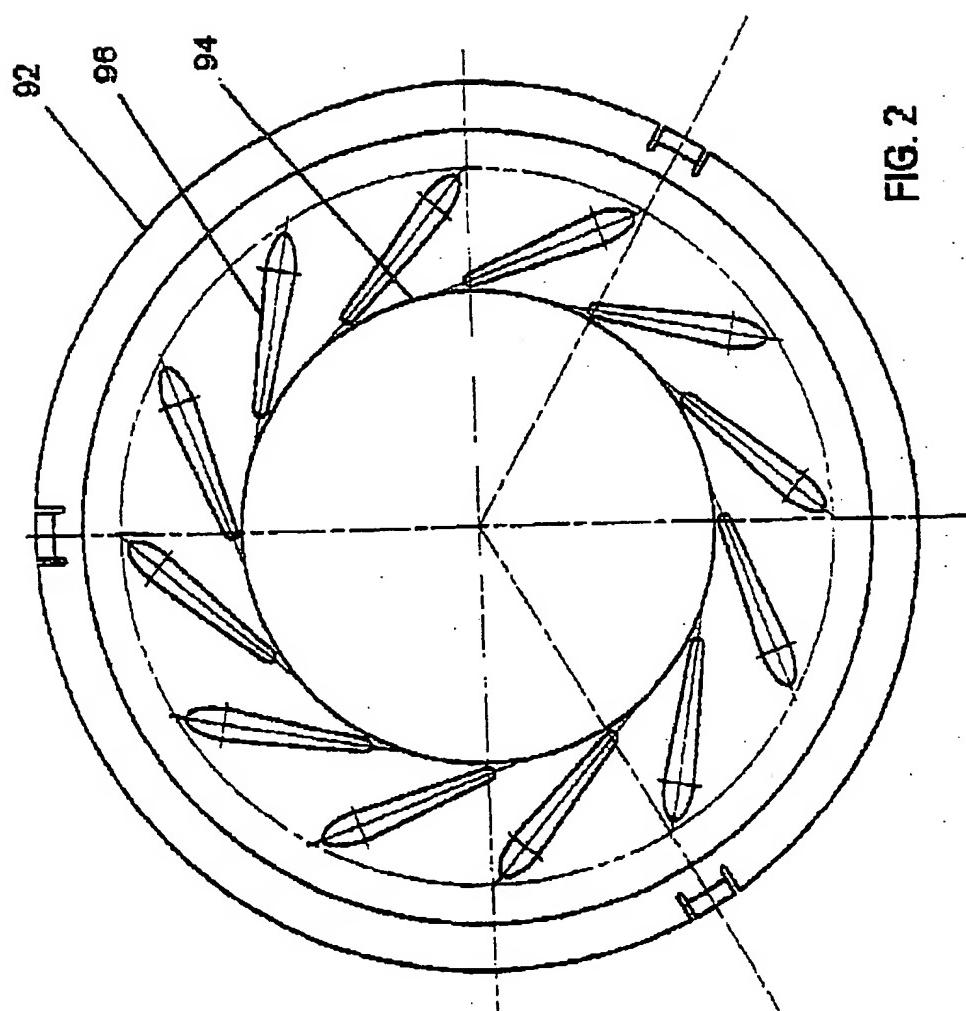


FIG. 2

FEUILLE DE REMPLACEMENT (REGLE 26)

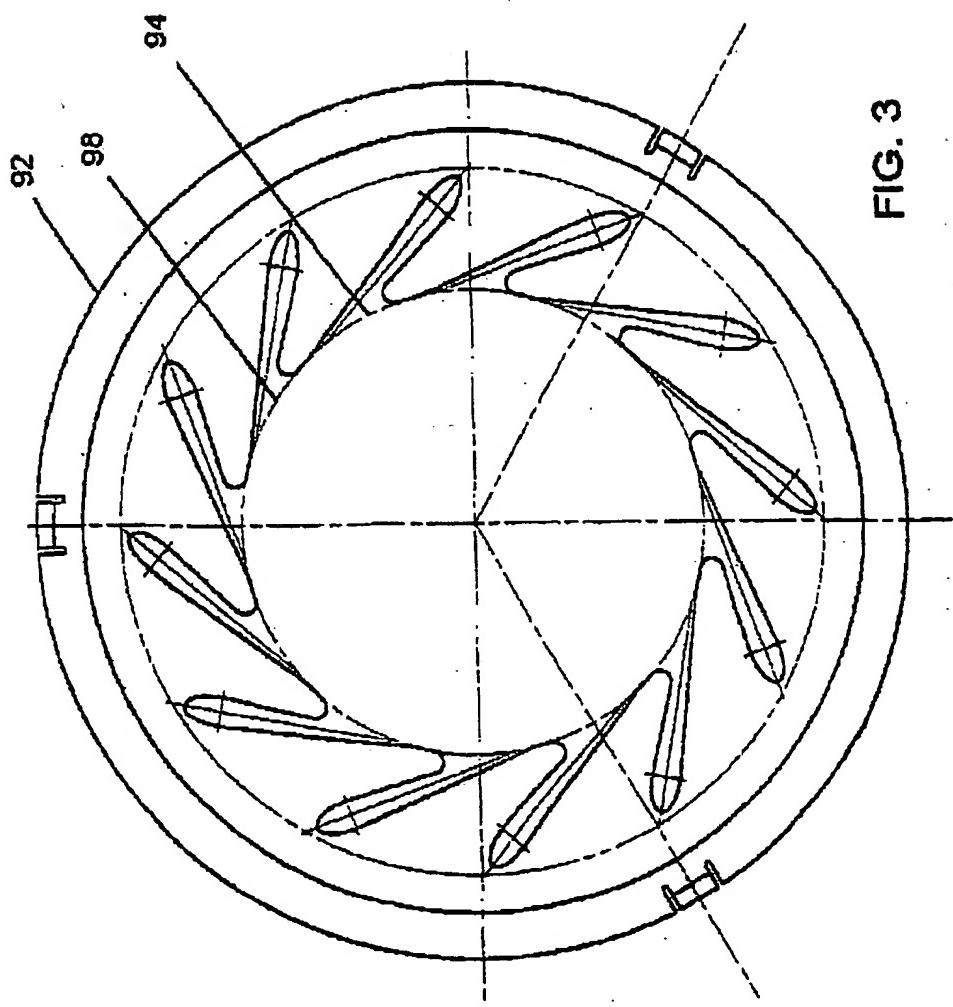
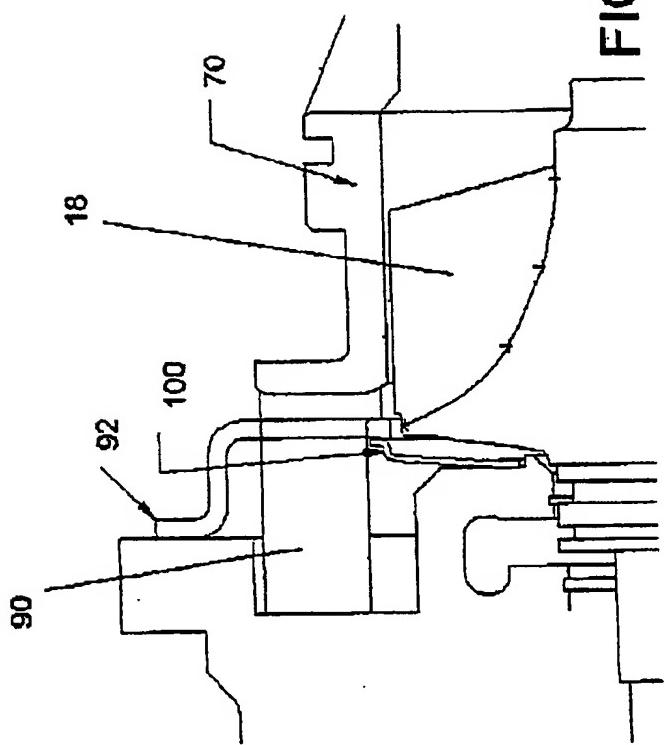


FIG. 3

FEUILLE DE REMPLACEMENT (REGLE 26)

FIG. 4



FEUILLE DE REMPLACEMENT (REGLE 26)

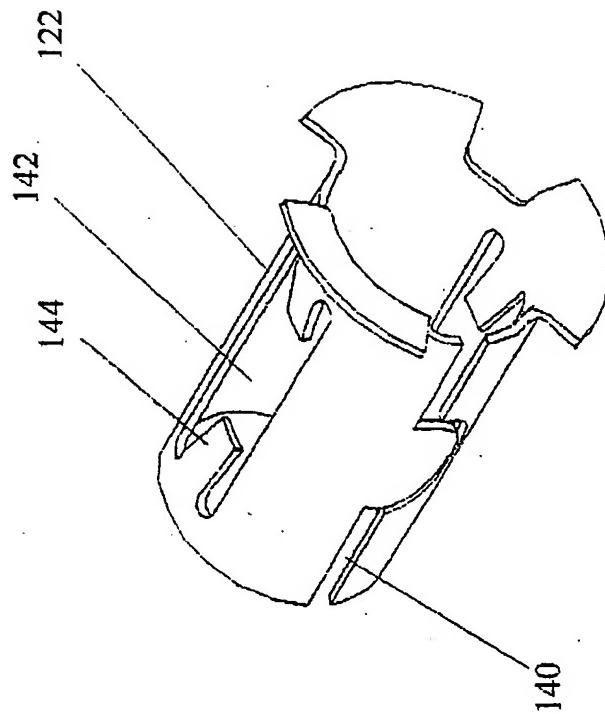


FIG. 6

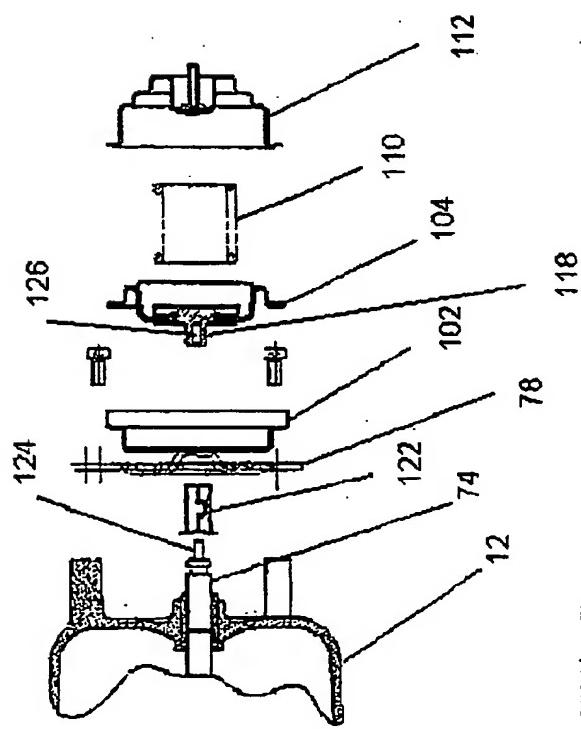


FIG. 5

FEUILLE DE REMPLACEMENT (REGLE 26)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 00/00066

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 F02C6/12 F01D17/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F01D F02C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 271 814 A (LEAVESLEY MALCOLM GEORGE) 27 April 1994 (1994-04-27) abstract; figures 1-3,5,8,9	1,3
A	EP 0 678 657 A (LEAVESLEY MALCOLM GEORGE) 25 October 1995 (1995-10-25) figures 16,17	1
A	US 2 918 207 A (MOORE) 22 December 1959 (1959-12-22)	

 Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 September 2000

Date of mailing of the international search report

14/09/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patenttaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Iverus, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inte onal Application No

PCT/FR 00/00066

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
GB 2271814	A 27-04-1994	NONE		
EP 0678657	A 25-10-1995	AT 135440 T		15-03-1996
		AT 173794 T		15-12-1998
		AU 3693089 A		12-12-1989
		DE 68925977 D		18-04-1996
		DE 68925977 T		24-10-1996
		DE 68928865 D		07-01-1999
		DE 68928865 T		01-07-1999
		EP 0442884 A		28-08-1991
		WO 8911583 A		30-11-1989
		GB 2236806 A,B		17-04-1991
US 2918207	A 22-12-1959	NONE		

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale N°

PCT/FR 00/00066

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
 CIB 7 F02C6/12 F01D17/14

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 F01D F02C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERÉS COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	GB 2 271 814 A (LEAVESLEY MALCOLM GEORGE) 27 avril 1994 (1994-04-27) abrégé; figures 1-3,5,8,9	1,3
A	EP 0 678 657 A (LEAVESLEY MALCOLM GEORGE) 25 octobre 1995 (1995-10-25) figures 16,17	1
A	US 2 918 207 A (MOORE) 22 décembre 1959 (1959-12-22)	



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégorie spéciale de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

6 septembre 2000

14/09/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
 Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Iverus, D

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dom. - e Internationale No

PCT/FR 00/00066

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2271814	A 27-04-1994	AUCUN	
EP 0678657	A 25-10-1995	AT 135440 T AT 173794 T AU 3693089 A DE 68925977 D DE 68925977 T DE 68928865 D DE 68928865 T EP 0442884 A WO 8911583 A GB 2236806 A,B	15-03-1996 15-12-1998 12-12-1989 18-04-1996 24-10-1996 07-01-1999 01-07-1999 28-08-1991 30-11-1989 17-04-1991
US 2918207	A 22-12-1959	AUCUN	